

CONCENTRAÇÃO DE N, P, K, Ca, Mg e S EM PLANTAS DE MALVA (*Urena lobata L.*), CULTIVAR BR-01, CULTIVADAS EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM OMISSÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES¹

Jorge Aquiles FASABI²

Ismael de Jesus Matos VIÉGAS³

Janice Guedes de CARVALHO⁴

RESUMO: Com o objetivo de avaliar os teores de N, P, K, Ca, Mg e S nas diversas partes de plantas de malva, mediante a técnica do elemento faltante em solução nutritiva, conduziu-se um experimento em casa de vegetação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 repetições e os tratamentos foram: completo, omissões de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn. A coleta foi feita 60 dias após iniciada a aplicação dos tratamentos. Os resultados analíticos demonstraram que as concentrações dos macronutrientes nas diferentes partes da planta de malva diminuíram quando um determinado nutriente foi omitido na solução.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Malva, Concentração de Macronutrientes, Micronutrientes.

¹ Parte do trabalho de Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor na FCAP em 1996.

² Engenheiro Agrônomo, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana - UNAP

³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA - CPATU

⁴ Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciências do Solo.

MACRONUTRIENTS CONCENTRATION IN MALVA (*Urena lobata* L.) TISSUES, BR-01 VARIETY, GROWN IN NUTRIENT SOLUTIONS USING THE MISSING ELEMENT TECHNIQUE

ABSTRACT: Concentrations of N, P, K, Ca, Mg and S in the shoot and root tissues of malva were determined under greenhouse conditions using the missing element technique. A randomized experiment with five replicates and the: complete, omission of N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn from a complete solution was used. Tissue harvest was done 60 days after application of the nutrient treatments. Results showed that the nutrients concentration in the diferent plants tissue varied as a function of the element omitted from the nutrient solution.

INDEX TERMS: Malva, Concentration of Macronutrients, Micronutrients.

1- INTRODUÇÃO

A malva (*Urena lobata* L.) é uma planta dicotiledônea anual pertencente à família Malvaceae, produtora de fibras liberianas e encontrada em várias partes do mundo tropical. No Brasil, especificamente no Estado do Pará, existem duas variedades, BR-01 e BR-02 que foram obtidas e lançadas em 1979, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - EMBRAPA/CPATU. Apresentam um rendimento médio de fibra seca de 1298 e 1230 kg/ha, respectivamente. (Mota & Silva citados por SILVA, 1989). A importância da cultura da malva está na sua produção de fibras utilizadas na indústria de tecelagem.

As propriedades têxteis da malva foram mundialmente conhecidas na Exposição Internacional de Filadélfia, em 1876. Na década de 1930, técnicos do Ministério de Agricultura colocaram-na em um plano superior à juta, uma vez que suas fibras são mais resistentes, mais brilhantes e mais longas, constituindo-se em excelente matéria prima para a fabricação de sacarias e telas (LEDO, 1978). Infelizmente, esta planta não tem merecido, no Brasil e em outros países amazônicos, a devida atenção por parte de pesquisadores e investidores. A planta tem sido pouco estudada, principalmente nos seus aspectos nutricionais. Trabalhos referindo-se à nutrição mineral da malva

⁵ MOTA, M. G. da C., SILVA, J. F. da. Melhoramento genético da malva. In: EMBRAPA. CPATU. Relatório Técnico Anual. Belém, 1977. 178 p.

são prioritários devido à escassez de informações de pesquisa que sustentem a sua exploração. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da omissão de nutrientes na concentração de N, P, K, Ca, Mg e S nos tecidos da planta, utilizando a técnica do elemento faltante.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Solos da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP). Foram utilizadas sementes de malva (*Urena lobata*) variedade BR-01, procedentes da EMBRAPA/CPATU (Belém - PA). As sementes foram semeadas em canteiros contendo uma mistura de terra preta e serragem em proporção 1:1, tendo ocorrido a germinação 4 dias após a semeadura. Quando as plantas apresentaram duas folhas bem definidas, o que ocorreu aos 15 dias de idade, as mudas foram selecionadas e transplantadas, em número de duas, para recipientes definitivos. O experimento foi instalado em um delineamento inteiramente casualizado com 12 tratamentos e 5 repetições, sendo os tratamentos: completo (macronutrientes mais micronutrientes), omissão de N, omissão de P, omissão de K, omissão de Ca, omissão de Mg, omissão de S, omissão de B, omissão de Cu, omissão de Fe, omissão de Mn e omissão de Zn. A solução completa utilizada foi a de BOLLE-JONES (1954). Para os tratamentos com omissão, a composição da solução utilizada está apresentada na Tabela 1.

A unidade experimental foi constituída por vaso de plástico com capacidade para 3 kg do substrato (sílica lavada), sendo a drenagem da solução feita através de um orifício na base do recipiente e ligado por um tubo plástico ao frasco coletor com capacidade de um litro.

Durante os primeiros trinta dias, as plantas foram irrigadas diariamente com solução nutritiva completa, numa diluição de 1:5 com água destilada. Transcorrido esse tempo, procedeu-se ao desbaste, deixando-se uma planta por vaso e usando uma diluição 1:3 da solução completa por mais trinta dias. A renovação da solução foi feita a cada 10 dias, até o final do experimento.

Após esse período, deixou-se escorrer água em abundância pelo interior do recipiente, com a finalidade de remover os nutrientes retidos na sílica. Em seguida, iniciou-se a aplicação das soluções correspondentes aos tratamentos estudados.

As plantas foram colhidas 60 dias após a aplicação dos tratamentos. Foram separadas em folhas superiores, folhas inferiores, caule e raiz, que foram lavadas e secas em estufa com circulação de ar forçada a 65°C.

Tabela 1 - Composição química das soluções nutritivas (ml/l) utilizadas no experimento, segundo BOLLE-JONES (1954).

Solução estoque	Conc.	Comp.	- N	- P	- K	- Ca	- Mg	- S	- B	- Cu	- Fe	- Mn	- Zn
NaH_2PO_4	M	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$\text{Ca}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	M	2	-	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2
KNO_3	M	1	-	1	-	1	3	1	1	1	1	1	1
K_2SO_4	M	2	2	2	-	2	3	-	2	2	2	2	2
MgSO_4	0,5 M	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	-	-	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	M	1,5	-	1,5	2	2,5	2	-	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,01 M	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KH_2PO_4	M	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	0,5 M	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-
NaNO_3	M	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sol a		1	1	1	1	1	1	1	a-B	a-Cu	1	a-Mn	a-Zn
Sol. Fe - EDTA		1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1

Composição da solução a: 0,1421g de H_3BO_3 ; 1,75g de MnSO_4 ; 0,24968g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 0,0431g de MoO_3 ; e 0,28755g de $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Composição da solução Fe - EDTA: 26,1g de Fe - EDTA; 89,2 ml de NaOH N e 24,9g de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ por litro de solução.

Observação: Os tratamentos com omissão de micronutrientes tiveram composição semelhante à do tratamento completo, com exceção da solução a - B, solução a - Cu, solução a - Mn e solução a - Zn, onde não foram utilizadas as fontes do nutriente em questão.

As determinações de N, P, K, Ca, Mg e S na raiz, caule e folhas foram feitas segundo MALAVOLTA et al (1989). Os extratos da matéria seca das partes da planta foram obtidos por digestão nitro-perclórica, sendo o P determinado por colorimetria, o K, o Ca e o Mg, por espectrofotometria de absorção atômica e o S, por turbidimetria. O nitrogênio foi determinado pelo método semi-micro Kjeldhal.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de N, P, K, Ca, Mg e S foram analisados nas folhas superiores, folhas inferiores, caule e raízes das plantas dos diferentes tratamentos, encontrando-se os teores nas Tabelas 2 e 3.

3.1 -CONCENTRAÇÕES DE N, P, K, Ca, Mg E S NAS FOLHAS SUPERIORES

As concentrações dos macronutrientes nas folhas superiores em função dos tratamentos são apresentadas na Tabela 2. Observou-se o efeito significativo dos tratamentos sobre os teores de N nesta parte da planta. Depois da omissão de N, a omissão de S promoveu a menor concentração de N nas folhas superiores. Os demais tratamentos não diferiram do tratamento completo. AMARAL (1983), trabalhando com plantas de seringueira e VIEGAS et al (1992), trabalhando com plantas de juta em Piracicaba - SP, observaram fatos semelhantes. O P apresentou maiores teores nos tratamentos com omissão de K (COBRA NETO et al. 1971) encontraram altos teores de P em plantas de feijão cultivadas em ausência de N. Tais resultados foram também encontrados em espinafre por MAYNARD (1970), que observou aumento nos teores de P em plantas deficientes em P e Ca.

Com relação ao K, os maiores teores foram verificados na omissão de Mg. Tal fato era esperado, visto que na ausência de Mg houve menor competição na absorção de potássio. A competição entre K e Mg é citada por MALAVOLTA (1980). Teores superiores ao observado no tratamento completo foram verificados também na omissão de N, P e Mn. O menor teor de K foi observado, como era previsto, na omissão desse nutriente.

A omissão de Ca na solução promoveu a maior redução do teor desse nutriente nas folhas superiores. Teores de Ca superiores ao tratamento

completo foram observados nas omissões de K (devido a menor competição), de S e B. No caso da omissão de B, o efeito de concentração explica esse resultado, já que nesse tratamento houve menor produção de matéria seca.

O menor teor de Mg foi observado no tratamento onde esse nutriente foi omitido, embora a diferença entre esse tratamento e o completo não tenha sido significativa.

As omissões dos diferentes nutrientes na solução nutritiva não afetaram grandemente a concentração de S nas folhas superiores.

Tabela 2 - Concentração de N, P, K, Ca, Mg e S (g/kg^{-1}) de matéria seca nas folhas superiores de plantas de malva em função dos tratamentos.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
Completo	33,5 ab	2,5 cde	16,5 de	6,3 efg	4,4 ab	3,6 abc
Omissão de N	16,5 d	4,7 ab	23,7 bc	8,0 def	3,4 ab	3,0 bc
Omissão de P	27,8 bc	1,1 e	26,0 b	5,7 fg	4,4 ab	2,5 cd
Omissão de K	32,3 abc	5,1 a	3,7 f	11,1 abc	5,0 ab	4,6 ab
Omissão de Ca	32,8 ab	3,3 abcd	15,7 de	4,9 g	5,4 ab	4,4 ab
Omissão de Mg	34,0 ab	3,1 abcde	31,8 a	9,7 bcd	1,7 b	3,0 bcd
Omissão de S	25,6 c	2,2 de	12,0 e	11,4 ab	4,5 ab	1,8 d
Omissão de B	33,5 ab	3,0 bcde	20,4 cd	13,0 a	4,2 ab	4,9 a
Omissão de Cu	28,3 bc	2,3 cde	17,3 d	5,3 fg	4,5 ab	3,9 abc
Omissão de Fe	28,6 bc	2,5 cde	19,5 cd	8,5 cde	5,4 ab	3,5 abcd
Omissão de Mn	36,0 a	4,3 abc	23,2 bc	7,9 def	5,6 a	4,1 abc
Omissão de Zn	33,1 ab	2,2 cde	16,5 de	5,6 fg	4,9 ab	3,9 abc
C. V. (%)	10,83	32,32	12,88	16,15	39,62	22,28

Nota: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

3.2 - CONCENTRAÇÕES DE N, P, K, Ca, Mg, S NAS FOLHAS INFERIORES

As concentrações dos macronutrientes nas folhas inferiores em função dos tratamentos são apresentadas na Tabela 3.

Nas folhas inferiores, como previsto, a concentração de N caiu significativamente em relação ao tratamento completo, quando este elemento foi omitido na solução nutritiva.

Por outro lado, os tratamentos com omissão de Mn e B foram os que apresentaram maiores concentrações de N. Nesse caso, houve uma concentração desses nutrientes na folha, já que houve redução na matéria seca de folhas nesses tratamentos.

Maiores teores de P foram encontrados nas omissões de N, K, B e Mn, e menores na sua ausência.

A omissão de K na solução promoveu menor concentração desse nutriente nas folhas inferiores, enquanto que na omissão de P foram observados os maiores teores de K.

Os teores de Ca aumentaram quando se omitiram o K, o S e o B (menor produção de matéria seca). Os menores teores foram observados na ausência de Ca.

Como esperado, os maiores teores de Mg foram observados na omissão de K, e os menores, na omissão do próprio nutriente. O mesmo ocorreu com os teores de S que foram significativamente menores na ausência do mesmo.

Tabela 3 - Concentração de N, P, K, Ca, Mg e S (g/kg^{-1}) de matéria nas folhas inferiores de plantas de malva em função dos tratamentos, Belém, 1996.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
Completo	21,2 bc	1,8 c	14,7 bc	9,8 de	5,4 bc	3,5 e
Omissão de N	14,5 d	3,7 a	17,7 b	10,7 de	4,2 bc	3,5 e
Omissão de P	20,8 bcd	0,6 d	25,1 a	10,7 de	5,2 bc	4,3 de
Omissão de K	20,2 bcd	3,8 a	2,4 e	14,9 b	13,1 a	5,0 bcd
Omissão de Ca	19,4 bcd	1,7 c	9,9 cd	9,5 cde	6,7 b	5,4 abcd
Omissão de Mg	23,9 ab	3,3 ab	15,8 b	13,9 bc	1,7 c	4,5 cde
Omissão de S	16,7 cd	2,7 abc	7,4 d	21,4 a	4,9 bc	1,8 f
Omissão de B	29,5 a	3,5 a	16,1 b	14,3 bc	7,3 b	5,9 ab
Omissão de Cu	22,4 bc	1,7 c	13,6 bc	10,4 de	5,8 b	5,5 abc
Omissão de Fe	22,3 bc	2,3 bc	14,6 bc	10,2 de	5,5 bc	6,2 a
Omissão de Mn	30,1 a	3,0 ab	16,6 b	12,2 cd	6,3 b	5,4 abcd
Omissão de Zn	2,7 bc	1,8 c	14,4 bc	10,5 de	5,5 bc	5,7 abc
C. V. (%)	13,83	20,56	15,80	9,00	31,41	11,70

Nota: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De igual forma, VIEGAS et al (1992) encontraram altos teores de P nas folhas inferiores de planta de juta, quando cultivadas em ausência de K, Ca, S e B. LACERDA et al (1996) verificaram também que o teor de P nas folhas de plantas de paricá aumentaram na ausência de S e B. Segundo MALAVOLTA (1980), o Mg funciona como carregador de P. Com a deficiência de K, há maior absorção de Mg (menor competição) e, conseqüentemente, de P. Maiores teores de P estão associados a maiores teores de Mg, observados sob deficiência de K.

Quanto ao K, o aumento ocorreu na omissão de P e diminuiu quando o mesmo elemento foi omitido na solução. Assim, também o Ca aumentou quando se omitiram o B, o S e o K. Já a falta de K causou um efeito depressivo na concentração de Mg, sendo que os maiores teores de S ocorreram nos tratamentos onde se omitiram o Fe, o B, o Zn, o Cu, o Ca, o Mg e o K. Por outro lado, na ausência do S a concentração do mesmo elemento diminuiu significativamente.

3.3 - CONCENTRAÇÃO DE N, P, K, Ca, Mg e S NO CAULE

Os dados analíticos relativos à concentração dos macronutrientes no caule em função dos tratamentos são apresentados na Tabela 4. Menores concentrações de N foram verificadas na omissão do mesmo elemento e do enxofre, e as maiores concentrações, nas omissões de B, Ca, P, K, Mn e Mg. O teor de P apenas se viu afetado quando o elemento foi omitido na solução. O K apresentou maiores teores nos tratamentos onde se omitiram o Mn, Zn, Mg e Fe, e as menores concentrações quando se omitiu o elemento. Verifica-se também pela Tabela 4 que os maiores teores de Ca foram encontrados nos tratamentos onde se omitiram o S, o B, o Mg, o Fe e o Zn, e os menores teores nos tratamentos onde se omitiu o elemento. Analisando diferentes partes de plantas de paricá, LACERDA et al (1996) verificaram que maiores concentrações de Ca no caule foram encontradas em ausência de K e N, concluindo, finalmente, que em todas as partes das plantas onde houve omissão de Ca, o teor do mesmo foi reduzido significativamente.

Os maiores teores de Mg foram encontrados nos tratamentos onde se omitiram o B, o K, o Fe e o Zn, e os mais baixos na omissão dos mesmos. Vários pesquisadores, como AMARAL (1983), trabalhando com plantas de

seringueira, VIEGAS et al (1992), em plantas de juta e VELOSO (1993), em plantas de pimenteira-do-reino, encontraram teores mais baixos de magnésio. O teor de S diminuiu no tratamento onde o elemento foi omitido na solução.

Tabela 4 - Concentração de N, P, K, Ca, Mg e S (g/kg⁻¹) de matéria seca no caule de plantas de malva em função dos tratamentos.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
Completo	7,1 ef	3,1 a	6,7 de	5,7 def	2,4 d	2,6 abc
Omissão de N	4,7 f	3,7 a	8,6 cd	6,8 cde	2,0 d	2,9 abc
Omissão de P	19,6 b	0,5 b	6,3 de	5,0 fg	2,1 d	2,7 abc
Omissão de K	15,7 c	3,2 a	1,6 f	5,5 ef	3,9 b	3,8 a
Omissão de Ca	20,0 b	3,1 a	4,8 ef	3,7 g	2,3 d	3,6 ab
Omissão de Mg	11,8 d	3,6 a	11,5 abc	7,9 abc	0,9 e	2,5 abcd
Omissão de S	5,4 ef	3,0 a	6,1 de	8,6 a	2,5 cd	0,9 d
Omissão de B	29,0 a	3,4 a	12,1 abc	8,4 ab	5,4 a	2,3 abcd
Omissão de Cu	7,1 ef	2,7 a	7,2 de	6,0 def	2,1 d	2,9 abc
Omissão de Fe	7,3 ef	2,9 a	11,2 bc	7,5 abc	3,4 bc	1,8 cd
Omissão de Mn	13,5 cd	3,2 a	14,9 a	7,0 bcd	3,6 b	2,2 bcd
Omissão de Zn	8,3 e	3,1 a	12,9 ab	7,6 abc	3,3 bc	2,1 bcd
C. V. (%)	12,29	16,76	18,51	9,90	15,36	11,08

Nota: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

3.4 - CONCENTRAÇÃO DE N, P, K, Ca, Mg e S NA RAIZ

Segundo os dados apresentados na Tabela 5, nas raízes as concentrações de N caíram, nas omissões de N, S, Mg e Mn, entretanto, as omissões de S e N foram as responsáveis pelo maior aumento da concentração de P.

O teor de K caiu no tratamento onde se omitiu o elemento. Na omissão de Ca, as concentrações dos demais tratamentos não sofreram maiores alterações. Os mais baixos teores de Ca ocorreram na omissão do mesmo elemento e do K. Por sua vez, os tratamentos onde se omitiram B, K, Mn, Zn e Fe, foram observadas maiores concentrações de Mg. Verifica-se também que, nos tratamentos onde se omitiu o S, os teores deste elemento reduziu-se significativamente nas diferentes partes da planta analisada, quando comparado com o tratamento completo.

SILVA et al (1986), estudando plantas de graviola cultivadas em solução nutritiva, observaram que a ausência de S provocou redução no teor deste elemento na raiz, o que demonstra, uma vez mais, que a falta de um determinado elemento na nutrição da planta afeta negativamente a concentração do mesmo.

Tabela 5 - Concentração de N, P, K, Ca, Mg e S (g.kg^{-1}) de matéria seca na raiz de plantas de malva em função dos tratamentos. Belém, 1996

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	S
Completo	19,2 abc	3,7 cde	13,0 ab	5,5 ab	2,9 de	3,3 abc
Omissão de N	9,8 f	7,0 b	15,7 a	5,7 a	5,3 a	3,2 abc
Omissão de P	18,8 bcd	0,8 f	13,2 ab	4,2 ab	3,0 cde	3,4 abc
Omissão de K	19,7 abc	2,6 e	2,1 c	2,8 c	2,6 de	2,9 c
Omissão de Ca	22,3 ab	3,1 de	5,3 c	1,2 c	2,4 e	2,7 c
Omissão de Mg	12,2 ef	4,2 cd	13,0 ab	4,8 ab	0,8 f	2,8 c
Omissão de S	11,1 f	9,0 a	7,0 bc	5,7 bc	3,3 bcd	1,6 d
Omissão de B	22,7 a	4,5 c	14,5 a	5,6 a	4,0 b	3,7 ab
Omissão de Cu	19,6 abc	4,0 cd	13,0 ab	4,9 ab	3,5 bcd	3,9 a
Omissão de Fe	16,5 cd	3,6 cde	12,0 ab	5,0 ab	3,0 de	3,7 ab
Omissão de Mn	15,4 de	3,5 cde	14,4 a	4,2 bc	2,4 e	3,1 cd
Omissão de Zn	20,5 ab	4,0 cd	12,9 ab	5,1 ab	3,8 bc	3,3 abc
C. V. (%)	9,47	15,02	26,63	14,17	12,38	10,83

Nota: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4 - CONCLUSÃO

a) Os efeitos da omissão individual de N, P, K, Ca, Mg e S em relação ao tratamento completo, aumentando ou diminuindo a concentração e a dos outros nutrientes, nas diferentes partes da planta, foram os seguintes:

Omissão	Aumenta	Diminui
N	P, K, Mg	N
P	N, K	P
K	N, P, Ca, S	K, Mg, Ca
Ca	N, S	Ca, K
Mg	N, P, K, Ca	Mg
S	P, Ca	N, S

- b) As maiores concentrações de N, P e K foram obtidas nas folhas superiores, enquanto as de Ca, Mg e S, nas folhas inferiores.
- c) As concentrações (g/kg) de N, P, K, Ca, Mg e S nas folhas superiores e inferiores para os tratamentos com omissão do elemento e completo foram, respectivamente:

Com omissão	Completo
N = 16,5 – 14,5	N = 33,5 – 21,2
P = 1,1 – 0,6	P = 2,5 – 1,8
K = 3,7 – 2,4	K = 16,5 – 14,5
Ca = 9,5 – 4,9	Ca = 9,8 – 6,3
Mg = 1,7 – 1,6	Mg = 5,4 – 4,3
S = 1,8	S = 3,5 – 3,6

(Aprovado para publicação em 19.05.98)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, D.W. *Deficiências de macronutrientes e de boro em seringueira (Hevea brasiliensis L.)*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1983. 44 p. (Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESALQ, 1983).
- BOOLE-JONES, E.W. Cooper its effects on the growth of rubber plan (*Hevea brasiliensis*). *Plant and Soil*, v. 10, n. 2, p. 150 - 178, 1954.
- COBRA-NETO, S., ALCORSI, W. R., MALAVOLTA, E. Estudos sobre a nutrição mineral do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. var. Roxinho). *Anais da ESALQ*, Piracicaba, v.28, p.257-274, 1971.
- LACERDA, M.P.C. et al. Avaliação dos teores de Ca, Mg e S em paricá (*Schizolobium amazonicum*), em tratamentos em solução nutritiva com omissão de macro e micronutrientes. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 1996, Manaus. *Resumos expandidos*. Manaus: Ed. da Universidade do Amazonas, 1996. p. 359 - 360.
- LEDO, B.N. *Fibras vegetais (juta, malva e rami) e fibras de polietileno*. Brasília: [s.n.], 1978. 15 p.
- MALAVOLTA, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Ceres, 1980. 251 p.

- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicação*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.
- MAYNARD, D.N. The effects of nutrient, stress on the growth and composition of spinach. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, Genevea, v. 95, n. 5, p. 598 - 600, 1970.
- SILVA, A. Q. da et al. Nutrição mineral de graviola; sintomas de carências nutricionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. *Anais ...* Brasília: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1986. v. 2, p. 297 - 301.
- SILVA, J. F. da. *Malva*: informações básicas para seu cultivo. Belém: EMBAPA/UEPAE de Belém, 1989. 16 p. (Documento 7)
- VELOSO, C.A. *Deficiências de macro e micronutrientes e toxidez de alumínio e de manganês na pimentaria do reino (*Piper nigrum* L.)*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1993. 145 p. (Tese (Doutorado em Agronomia) - ESALQ, 1993).
- VIÊGAS, I. de J.M. et al. *Carências de macro e micronutrientes e de boro em plantas de juta. (*Corchorus capsularis* L.) variedade Roxa*. Belém: EMBRAPA. CPATU, 1992. 24 p. (Boletim de Pesquisa 138).